

PAT-NO: JP401046590A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01046590 A

TITLE: METHOD OF EFFICIENCYLY ENHANCING CONDENSATION HEAT  
TRANSFER

PUBN-DATE: February 21, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJITANI, YASUO

OTAKE, KATSUMOTO

SUMIYA, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62199801

APPL-DATE: August 12, 1987

INT-CL (IPC): F28F013/16

US-CL-CURRENT: 165/96, 165/125

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the condensation heat transfer rate to miniaturize a condenser by adding a high magnetic field generated by a superconductive magnet to a conventional practice where the condensation heat transfer is performed by EHD method so that a film of condensation liquid may be accelerated and thinned with no energy loss.

CONSTITUTION: When a high electrical field is applied to a conductive fluid (condensate) 5, a bridging of the condensate 5 is generated between the outer surface of a heat transmission pipe 1 and an electrode 2, allowing an electric current to flow. When a magnetic field is added to such a condition, the condensate 5 is accelerated according to Fleming's law (the direction of acceleration by the magnetic field 7 must be aligned with the direction of

flow-down of the condensate 5), and the thickness of condensate film is reduced (the film thickness is inversely proportionate to 1/4 power of the acceleration to the film), improving the condensation heat transfer rate. In this instance, since the magnet to generate the magnetic field 7 is a superconductive magnet 3 comprising superconductive material, the high magnetic field 7 can be generated with no energy loss, and so, the condensation heat transfer can be significantly and efficiently enhanced.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-46590

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
F 28 F 13/16識別記号  
Z A A庁内整理番号  
7380-3L

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 凝縮伝熱の高効率促進法

⑮ 特 願 昭62-199801

⑯ 出 願 昭62(1987)8月12日

⑰ 発 明 者 藤 谷 康 男 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑱ 発 明 者 大 嶽 克 基 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

㉑ 発 明 者 住 谷 吉 男 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

凝縮伝熱の高効率促進法

## 2. 特許請求の範囲

1. 伝熱管と伝熱管との間に電位を有する電極で構成される凝縮器において、超電導電磁石により磁界を付加することを特徴とする凝縮伝熱の高効率促進法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は凝縮伝熱技術に係り、特に海洋温度差発電、太陽熱発電プラント等の大型凝縮器を小型化するに好適な凝縮伝熱の高効率促進方法に関する。

(従来の技術)

海洋温度差、太陽熱等、代替エネルギーを利用する発電プラントでは高熱源と低熱源の温度差が小さく、大伝熱面積を有する熱交換器が必要となるため、これらを実用化するためには熱交換器の小型化が必須検討項目である。

導電性流体の凝縮伝熱に関しては従来よりEHD

凝縮器(例えば第24回日本伝熱シンポジウム論叢文集[B113](1987))が知られている。すなわち、本方式は、第2図に示す様に、伝熱管1の外面に電極2を付設し、両者間に高電圧を付加することにより凝縮液膜のブリッジングを発生させ、凝縮液膜を破くことにより凝縮熱伝達率を向上させるものである。(凝縮熱伝達率は、凝縮液膜厚さに逆比例する。)また、EHD方式による凝縮熱伝達率の向上は約2~3倍程度と報告されている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記従来技術を利用すると、凝縮熱伝達率をかなり向上させることができるが、海洋温度差、太陽熱発電を経済的に成立させるためには、その向上度は不十分である。

本発明の目的は、海洋温度差、太陽熱等代替エネルギー発電を経済的に成立させるために必要な小型凝縮器を実現するための、凝縮伝熱の飛躍的高効率促進法を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、従来EHD方式により蒸気伝熱が促進されている状態に、超電導電磁石で生成した高磁界を付加し、蒸気絞膜をエネルギー損失0で加速、絞膜厚さを薄くし、さらに大径に蒸気伝熱伝達率を向上させることで達成される。

〔作用〕

超電性流体(蒸気絞)に、前記の様に高磁界を付加すると、EHD効果により、伝熱管外面と電極間に蒸気絞液のブリッジングが発生し、電流が流れる状態となる。この状態に磁界を付加すると、フレミングの法則により蒸気絞液は加速され(磁界による加速方向と蒸気絞液の落下方向は一致させる)、その絞膜厚さは減少し(絞膜厚さは絞膜加速度の $1/4$ 乗に逆比例する。)、蒸気伝熱伝達率を向上する。

また、本発明においては、上記磁界を生成するための磁石を超電導物質から成る超電導電磁石で構成しており、エネルギー損失0で、高磁界を発生することが可能であるため、蒸気伝熱を大径か

つ効率的に促進することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

第1図は、内面を冷却流体6が通過する伝熱管1、伝熱管との間に電位を保つ電極2及び伝熱管と電極をはさむ2枚の超電導電磁石3で構成されている。蒸気流体4は、伝熱管1の外表面で蒸縮し、高磁界が付加されているため、蒸気絞膜5にブリッジングが発生する。さらに、蒸気絞膜は2枚の超電導電磁石3により生成される磁界7によりエネルギー損失0で加速され、絞膜厚さが減少することにより蒸気伝熱の高効率促進が達成される。促進度合は、超電導電磁石に流す電流値で調整可能である。

本実施例によれば、非常に簡単な構成で、蒸気伝熱の高効率促進が達成できるという効果がある。

〔発明の効果〕

本発明によれば、超電導電磁石を利用することにより、蒸気伝熱を高効率促進することが可能で

あり、蒸気伝熱を大径に小型化することができる。

したがって冷却装置、太陽熱発電等の経済性を大径に向上させることができ、代替エネルギーの有効利用に寄与するところ大である。

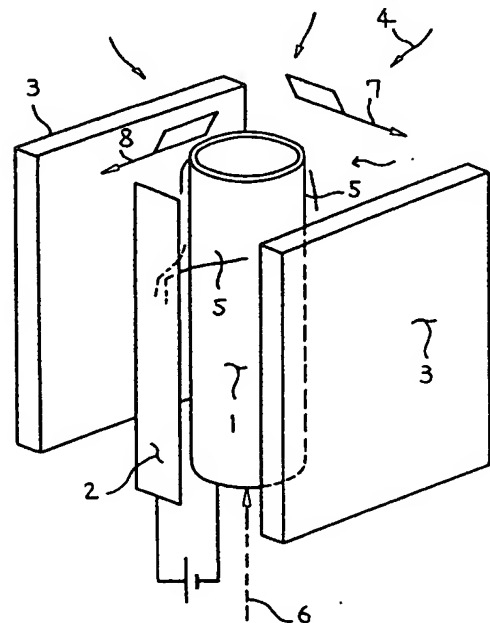
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例、第2図はEHD方式蒸気伝熱促進法。

1…伝熱管、2…電極、3…超電導電磁石、4…蒸気流体、5…蒸気絞膜、6…冷却流体、7…磁界、8…電流。

代理人 井理士 小川 島男

第1図



第2図

